

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-246948

(43)Date of publication of application : 05.09.2003

(51)Int.Cl.

C09D 11/00

B41J 2/01

B41M 5/00

(21)Application number : 2002-050161

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 26.02.2002

(72)Inventor : ARASE HIDEKAZU
SOGA SANEMORI

(54) INK FOR INK JET RECORDING, INK CARTRIDGE AND RECORDING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an ink for ink jet recording, which comprises a dye, a moisturizing agent, a penetrating agent, a hydrolysable silane or its partial hydrolysate and water, gives records having excellent water resistance, high print qualities and high image qualities on plain paper, has a large latitude for pH and excellent storage stability for a long period, does not cause the deterioration of contact members in recording devices, and has low pH.

SOLUTION: A water-soluble organic compound (amide-based compound) having a carbonyl group in the molecule, a water-soluble sulfoxide, water-soluble sulfone, hexamethylsulfonamide or a water-soluble organic compound having a cyano group in the molecule is contained as a hydrogen-trapping agent. Even when an acid or the like is added to a system in which polar hydrolysable silane molecules are collected at a place near to the hydrophilic base portion (polar base portion) of a coloring material comprising a dye or the like, to lower the pH of the system, increased hydrogen ions are trapped in the hydrogen ion-trapping portion to prevent the addition of the hydrogen ions to the amino group of a dye-dehydrating agent association product.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.12.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-246948
(P2003-246948A)

(43) 公開日 平成15年9月5日(2003.9.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
C 0 9 D 11/00		C 0 9 D 11/00	2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01		B 4 1 M 5/00	E 2 H 0 8 6
B 4 1 M 5/00		B 4 1 J 3/04	1 0 1 Y 4 J 0 3 9

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2002-50161(P2002-50161)

(22) 出願日 平成14年2月26日(2002.2.26)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 荒瀬 秀和

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 曾我 眞守

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100077931

弁理士 前田 弘 (外7名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録用インク、インクカートリッジ及び記録装置

(57) 【要約】

【課題】 染料、保湿剤、浸透剤、加水分解性シラン又はその部分加水分解物、及び水を含有するインクジェット記録用インクとして、普通紙上で耐水性の優れた高印字品質及び高画質の記録物を与えるだけでなく、pHに対する余裕度が大きくて長期保存安定性に優れ、記録装置での接触部材の劣化を招来しない低pHのインクが得られるようにする。

【解決手段】 カルボニル基を分子中に有する水溶性有機化合物(アミド系化合物)、水溶性スルホキシド、水溶性スルホン、ヘキサメチルホスホルアミド、又はシアノ基を分子中に有する水溶性有機化合物を水素イオン捕捉剤として含有させ、染料等からなる色材の親水基部

(極性基部) 近傍に極性のある加水分解性シラン分子が緩い状態で集まっている系中に酸等を添加して系のpHを下げて、増加する水素イオンを水素イオン捕捉剤によりトラップさせて、染料-耐水剤会合体のアミノ基に付加させないようにする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 色材、保湿剤、水がない状態で縮重合反応する水溶性物質、及び水を含有するインクジェット記録用インクにおいて、

カルボニル基を分子中に有する水溶性有機化合物を水素イオン捕捉剤として含有することを特徴とするインクジェット記録用インク。

【請求項2】 請求項1のインクジェット記録用インクにおいて、

水溶性有機化合物はアミド系化合物であることを特徴とするインクジェット記録用インク。

【請求項3】 色材、保湿剤、水がない状態で縮重合反応する水溶性物質、及び水を含有するインクジェット記録用インクにおいて、

水溶性スルホキシドを水素イオン捕捉剤として含有することを特徴とするインクジェット記録用インク。

【請求項4】 色材、保湿剤、水がない状態で縮重合反応する水溶性物質、及び水を含有するインクジェット記録用インクにおいて、

水溶性スルホンに水素イオン捕捉剤として含有することを特徴とするインクジェット記録用インク。

【請求項5】 色材、保湿剤、水がない状態で縮重合反応する水溶性物質、及び水を含有するインクジェット記録用インクにおいて、

ヘキサメチルホスホルアミドを水素イオン捕捉剤として含有することを特徴とするインクジェット記録用インク。

【請求項6】 色材、保湿剤、水がない状態で縮重合反応する水溶性物質、及び水を含有するインクジェット記録用インクにおいて、

シアノ基を分子中に有する水溶性有機化合物を水素イオン捕捉剤として含有することを特徴とするインクジェット記録用インク。

【請求項7】 請求項1、3、4、5又は6のインクジェット記録用インクにおいて、

水がない状態で縮重合反応する水溶性物質が、加水分解性シラン又はその部分加水分解物であることを特徴とするインクジェット記録用インク。

【請求項8】 請求項1、3、4、5、6又は7のインクジェット記録用インクにおいて、
浸透剤を含有することを特徴とするインクジェット記録用インク。

【請求項9】 請求項1～8のいずれか1つのインクジェット記録用インクを用いたことを特徴とするインクカートリッジ。

【請求項10】 請求項1～8のいずれか1つのインクジェット記録用インクを用いたことを特徴とする記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インクジェット記録用インク、それを用いたインクカートリッジ及び記録装置に関する技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、この種のインクジェット記録に用いられるインクとしては、色材としての染料、保湿剤、浸透剤及び水を含有したものがよく知られている。ところが、染料を含有したインクにより記録紙等の記録媒体上に画像を形成すると、その画像の耐水性、すなわち画像が水に濡れると染料が水中に染み出してしまうことが問題となる。特に普通紙（広範な市販の紙で、とりわけ電子写真方式の複写機に用いられる紙であって、インクジェット記録用として最適な構造、組成、特性等を有するように意図して製造されていない紙）に記録した場合は、耐水性が非常に悪くなる。

【0003】 そこで、従来、例えば特開平10-212439号、特開平11-293167号及び特開平11-315231号の各公報に示されているように、加水分解性シラン化合物（有機ケイ素化合物）を含有させることにより、記録媒体上の画像の耐水性を向上させるようにしたインクジェット記録用インクが提案されている。すなわち、インク滴が記録媒体上に付着して水分（溶媒）が蒸発したり記録媒体内に浸透したりしたときに、上記記録媒体上に残った上記シラン化合物が縮重合反応し、この縮重合反応したシラン化合物が染料を取り囲むため、記録媒体上の画像が水に濡れても、染料がその水中に染み出すことはなく、その画像の耐水性が向上する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記提案例のインクはいずれも高アルカリであり、このインクを用いた記録装置においてインクに接する部材が劣化するばかりでなく、このインクに接する部材から可塑剤等の溶出が促進されて、その可塑剤の酸により下記の如くインクそのものに凝集物が沈殿するという問題があった。さらに、高アルカリのインクは、安全衛生面上でも問題がある。

【0005】 このため、インクに対し酸等を添加して低アルカリ化を図ってもよいが、インクは例えばpH10以下の低アルカリ領域において系が不安定となり、pHに対する余裕度が小さく、長期保存を安定してできないという問題が生じる。すなわち、インクに色材として含有されている酸性染料又は直接染料には、親水性を持たせるために、一般的に $-SO_3M$ 又は $-COOM$ （ $M=H$ 、 NH_4 又はアルカリ金属）が1つ以上含まれ、この染料の親水基（極性基）近傍に極性のある加水分解性シラン分子が緩い状態で集まっており、この系はpH10を越える高アルカリ状態で安定に存在し得る。ところが、この系中に酸等を添加して系のpHを下げようとすると、増加する水素イオンが染料-耐水剤会体のア

ミノ基に付加し、系が破壊されて染料と耐水剤との凝集物の沈殿を生じる。

【0006】本発明は斯かる諸点に鑑みてなされたもので、その目的は、普通紙上で耐水性の優れた高印字品質及び高画質の記録物を与えるだけでなく、pHに対する余裕度が大きくて長期保存安定性に優れる。また記録装置での接触部材の劣化を招来しない低アルカリのインク及びそれを用いた記録装置が得られるようにすることにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1の発明では、色材、保湿剤、水のない状態で縮重合反応する水溶性物質、及び水を含有するインクジェット記録用インクにおいて、カルボニル基を分子中に有する水溶性有機化合物を水素イオン捕捉剤として含有することを特徴とする。

【0008】請求項2の発明では、上記水溶性有機化合物はアミド系化合物とする。

【0009】請求項3の発明では、色材、保湿剤、水のない状態で縮重合反応する水溶性物質、及び水を含有するインクジェット記録用インクにおいて、水溶性スルホキシドを水素イオン捕捉剤として含有することを特徴とする。

【0010】請求項4の発明では、色材、保湿剤、水のない状態で縮重合反応する水溶性物質、及び水を含有するインクジェット記録用インクにおいて、水溶性スルホン水素イオン捕捉剤として含有することを特徴とする。

【0011】請求項5の発明では、色材、保湿剤、水のない状態で縮重合反応する水溶性物質、及び水を含有するインクジェット記録用インクにおいて、ヘキサメチルホスホルアミドを水素イオン捕捉剤として含有することを特徴とする。

【0012】請求項6の発明では、色材、保湿剤、水のない状態で縮重合反応する水溶性物質、及び水を含有するインクジェット記録用インクにおいて、シアノ基を分子中に有する水溶性有機化合物を水素イオン捕捉剤として含有することを特徴とする。請求項7の発明では、請求項1、3、4、5又は6のインクジェット記録用インクにおいて、水がない状態で縮重合反応する水溶性物質が、加水分解性シラン又はその部分加水分解物であることを特徴とする。請求項8の発明では、上記請求項1、3、4、5、6又は7の発明のインクジェット記録用インクにおいて、浸透剤を含有することを特徴とする。請求項9の発明では、請求項1～8のいずれか1つのインクジェット記録用インクを用いたインクカートリッジとする。

【0013】請求項10の発明では、請求項1～8のいずれか1つのインクジェット記録用インクを用いた記録装置とする。

【0014】上記の構成によると、インクにおいて、染料等からなる色材の親水基部（極性基部）近傍に極性のある加水分解性シラン分子が緩い状態で集まっている系中に酸等を添加して系のpHを下げると、増加する水素イオンが色材-耐水剤会合体のアミノ基に付加しようとする。しかし、カルボニル基を分子中に有する水溶性有機化合物（アミド系化合物）、水溶性スルホキシド、水溶性スルホン、ヘキサメチルホスホルアミド、又はシアノ基を分子中に有する水溶性有機化合物が水素イオン捕捉剤として機能し、この水素イオン捕捉剤により、増加する水素イオンが色材-耐水剤会合体のアミノ基に付加しないようにトラップされる。そのとき、水素イオン捕捉剤は水素イオンと反応する訳ではなく、単に色材-耐水剤会合体のアミノ基に付加しないように水素イオンを拘束する。このことで、水素イオンを増加させたまま、換言すれば低アルカリを保ちつつ、その水素イオンが色材-耐水剤会合体のアミノ基に付加するのを抑制でき、インクは低アルカリ領域において系が安定となり、pHに対する余裕度が大きくなってインクを安定して長期保存することができる。

【0015】また、このようにインクを低アルカリとできるので、記録装置においてインクに接する部材の劣化を防止できるとともに、その部材からの可塑剤等の溶出を抑えて、インク自体に凝集物が沈殿するのを抑制できる。さらに、インクが低pHであるので、安全衛生面上の問題は生じない。

【0016】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施形態に係るインクジェット記録用インクを備えたインクジェット式記録装置Aの概略を示し、この記録装置Aは、上記インクを有するインクカートリッジ35が上面に装着されたインクジェットヘッド1を備え、このインクジェットヘッド1はインクを後述の如く記録媒体としての記録紙41に吐出する。また、インクジェットヘッド1はキャリッジ31に支持固定され、このキャリッジ31は、主走査方向（図1及び図2に示すX方向）に延びるキャリッジ軸32に支持されている。そして、キャリッジ31にはキャリッジモータ（図示せず）が設けられており、このキャリッジモータにより、インクジェットヘッド1及びキャリッジ31がキャリッジ軸32にガイドされて主走査方向に往復動するようになっている。

【0017】上記記録紙41は、図外の搬送モータによって回転駆動される2つの搬送ローラ42に挟まれており、この搬送モータ及び各搬送ローラ42により、記録紙41がインクジェットヘッド1の下側において上記主走査方向と垂直な副走査方向（図1及び図2に示すY方向）に搬送されるようになっている。

【0018】上記インクジェットヘッド1は、図2～図4に示すように、インクを供給するための供給口3a及びインクを吐出するための吐出口3bを有する複数の圧

10

20

30

40

50

力室用凹部3が形成されたヘッド本体2を備えている。このヘッド本体2の各凹部3は、該ヘッド本体2の上面に上記主走査方向に延びるように開口されていて、互いに上記副走査方向に略等間隔をあけた状態で並設されている。上記各凹部3の開口の全長は例えば約1250 μ mに、また幅は例えば約130 μ mにそれぞれ設定されている。尚、上記各凹部3の開口の両端部は、略半円形状をなしている。

【0019】上記ヘッド本体2の各凹部3の側壁部は、約200 μ m厚の感光性ガラス製の圧力室部品6で構成され、各凹部3の底壁部は、この圧力室部品6の下面に接着固定されかつ6枚のステンレス鋼薄板を積層してなるインク流路部品7で構成されている。このインク流路部品7内には、上記各凹部3の供給口3aとそれぞれ接続された複数のオリフィス8と、この各オリフィス8に接続され、上記副走査方向に延びる1つの供給用インク流路11と、上記吐出口3bにそれぞれ接続された複数の吐出用インク流路12とが形成されている。

【0020】上記各オリフィス8は、インク流路部品7において板厚が他よりも小さい上から2番目のステンレス鋼薄板に形成されており、その径は約38 μ mに設定されている。また、上記供給用インク流路11は上記インクカートリッジ35と接続されており、このインクカートリッジ35より供給用インク流路11内にインクが供給されるようになっている。

【0021】上記インク流路部品7の下面にはステンレス鋼からなるノズル板9が接着固定され、このノズル板9の下面は撥水膜9aで被覆されている。ノズル板9には、インク滴を上記記録紙41に向けて吐出するための複数のノズル14がインクジェットヘッド1の下面において上記副走査方向に列状に並ぶように形成されている。この各ノズル14は、上記吐出用インク流路12とそれぞれ接続されていて、この吐出用インク流路12を介して上記各凹部3の吐出口3bにそれぞれ連通されている。尚、上記各ノズル14は、ノズル径がノズル先端側に向かって小さくなるテーパ部と、該テーパ部のノズル先端側に連続して設けられたストレート部とからなり、このストレート部のノズル径は約20 μ mに設定されている。

【0022】上記ヘッド本体2の各凹部3の上側には、圧電アクチュエータ21がそれぞれ設けられている。この各圧電アクチュエータ21は、上記ヘッド本体2の上面に接着固定された状態で該ヘッド本体2の各凹部3を塞いで該凹部3とで圧力室4を構成するCr製振動板22を有している。この振動板22は、全ての圧電アクチュエータ21に共通の1つのものからなっていて、後述の全圧電素子23に共通の共通電極としての役割をも果たしている。

【0023】また、上記各圧電アクチュエータ21は、上記振動板22の上記圧力室4と反対側面(上面)にお

いて圧力室4に対応する部分(凹部3開口に対向する部分)にCu製の中間層25を介してそれぞれ設けられかつチタン酸ジルコン酸鉛(PZT)からなる圧電素子23と、この各圧電素子23の上記振動板22と反対側面(上面)にそれぞれ接合され、該振動板22と共に各圧電素子23に電圧(駆動電圧)をそれぞれ印加するためのPt製個別電極24とを有している。

【0024】上記振動板22、各圧電素子23、各個別電極24及び各中間層25は、全て薄膜で形成されてなっており、振動板22の厚みは約6 μ mに、また各圧電素子23の厚みは8 μ m以下(例えば約3 μ m)に、さらに各個別電極24の厚みは約0.2 μ mに、また各中間層25の厚みは約3 μ mにそれぞれ設定されている。

【0025】上記各圧電アクチュエータ21は、その振動板22と各個別電極24とを介して各圧電素子23に駆動電圧を印加することにより該振動板22の圧力室4に対応する部分(凹部3の開口部分)を変形させることで、該圧力室4内のインクを吐出口3bないしノズル14から吐出させるようになっている。すなわち、振動板22と個別電極24との間にパルス状の電圧を印加すると、そのパルス電圧の立ち上がりにより圧電素子23が圧電効果によりその厚み方向と垂直な幅方向に収縮するのに対し、振動板22、個別電極24及び中間層25は収縮しないので、いわゆるパイメタル効果により振動板22の圧力室4に対応する部分が圧力室4側へ凸状に撓んで変形する。この撓み変形により圧力室4内の圧力が高まり、この圧力で圧力室4内のインクが吐出口3b及び吐出用インク流路12を経由してノズル14から押し出される。そして、上記パルス電圧の立ち下がりにより圧電素子23が伸長して振動板22の圧力室4に対応する部分が元の状態に復帰し、このとき、上記ノズル14から押し出されていたインクがインク流路12内のインクから引きちぎられて、インク滴(例えば3p1)として記録紙41へ吐出され、該記録紙41面にドット状に付着することとなる。また、上記振動板22が凸状に撓んで変形した状態から元の状態に復帰する際に、圧力室4内には上記インクカートリッジ35より供給用インク流路11及び供給口3aを介してインクが充填される。尚、各圧電素子23に印加するパルス電圧としては、上記のように押し引きタイプのものでなくとも、第1の電圧から該第1の電圧よりも低い第2の電圧まで立ち下がった後に上記第1の電圧まで立ち上がる引き押しタイプのものであってもよい。

【0026】上記各圧電素子23への駆動電圧の印加は、インクジェットヘッド1及びキャリッジ31を主走査方向において記録紙41の一端から他端まで略一定速度で移動させているときに所定時間(例えば50 μ s程度:駆動周波数20kHz)毎に行われ(但し、インクジェットヘッド1が記録紙41におけるインク滴を着弾させない箇所に達したときには電圧が印加されない)、

このことで、記録紙41の所定位置にインク滴を着弾させる。そして、1走査分の記録が終了すると、搬送モータ及び各搬送ローラ42により記録紙41を副走査方向に所定量搬送し、再度、インクジェットヘッド1及びキャリッジ31を主走査方向に移動させながらインク滴を吐出させて、新たな1走査分の記録を行う。この動作を繰り返すことによって、記録紙41全体に所望の画像が形成される。

【0027】上記記録装置Aに用いるインクは、色材としての水溶性染料（顔料であってもよい）と、上記インクジェットヘッド1のノズル14等での乾きを抑制する保湿剤と、該インク（溶媒）の記録紙41内への浸透性を高める浸透剤と、水と、この水がない状態で縮重合反応する水溶性物質としての加水分解性シラン化合物と、水素イオン捕捉剤とを含有している。

【0028】上記シラン化合物は、上記インクジェットヘッド1のノズル14から吐出されたインク滴が記録紙41上に付着して、水分（溶媒）が蒸発したり記録紙41内に浸透したりしたときに上記記録紙上41で縮重合反応をし、このときに染料を取り囲むことにより、記録紙41上の画像が水に濡れても、染料がその水中に染み出すの防止して、その画像の耐水性を向上させる働きをするものである。このものは、アミノ基を有する有機基を含有するアルコキシシランとアミノ基を含有しないアルコキシシランとの加水分解反応物、又は、アミノ基を含有する加水分解性シランに有機モノエポキシ化合物を反応させた加水分解性シランと窒素原子を含有しない加水分解性シランとを加水分解することにより得られる有機ケイ素化合物であることが望ましい。

【0029】上記染料は、どのようなものであってもよいが、水溶性の酸性染料又は直接染料であることが好ましく、上記保湿剤は、グリセリン等の多価アルコール、又は2-ピロリドンやN-メチル-2-ピロリドンのような水溶性の窒素複素環化合物であることが望ましい。

【0030】上記浸透剤は、ジエチレングリコールモノブチルエーテル等のような、多価アルコールのモノアルキルエーテルであることが好ましい。

【0031】そして、上記インクに含まれる水素イオン捕捉剤は、それ自身が高い極性を持っていて、イオン-双極子相互作用によって水素イオン（+電荷）を自身に引き付けることができるような電子密度の高い部位を有する水溶性の有機化合物を指す。この高い電子密度を持つ部位としては、炭素原子とは異なった電気陰性度を持つ原子（例えばN、O原子等）を含み、極性を発現する置換基である。但し、その部位が解離してプロトンを容易に生じるようなものは除く。該当する置換基としては、ハロゲン類、水酸基、アミノ基、ニトロ基、アルコキシル基、エステル基、シアノ基、アミド基、エーテル結合等が挙げられる。

【0032】そして、該当する化合物としては、カルボ

ニル基を分子中に有する水溶性有機化合物、水溶性スルホキシド、水溶性スルホン、ヘキサメチルホスホルアミド、シアノ基を分子中に有する水溶性有機化合物であり、具体的には、DMF、AN、DMSO、HMPA等の極性非プロトン性溶媒、アセトン、ジアセチル等のケトン類、尿素、アセトアミド、ジアセトアミド、N-メチルジアセトアミド等のアミド類（尿素誘導体）、ポリエーテル類、アセトイン等が挙げられる。

【0033】したがって、上記実施形態において、インクにおける染料の親水基（極性基）近傍に極性のある加水分解性シラン分子が緩い状態で集まっている系中に酸等を添加して系のpHを下げたとき、増加する水素イオンが染料-耐水剤会合体のアミノ基に付加しようとするが、増加するイオンは水素イオン捕捉剤により染料-耐水剤会合体のアミノ基に付加しないようにトラップされる。この水素イオン捕捉剤によるトラップは、水素イオン捕捉剤の水素イオンとの反応ではなく、単に水素イオン捕捉剤が染料-耐水剤会合体のアミノ基に付加しないように水素イオンを拘束する形態となる。その結果、水素イオンを増加させて低pH化を保ちつつ、その水素イオンが染料-耐水剤会合体のアミノ基に付加するのを抑制でき、低pH領域においてインクの系が安定となり、pHに対する余裕度が大きくなってインクを安定して長期保存することができる。

【0034】また、上記インクは低アルカリとすることができるので、記録装置Aにおいてインクに接する部材の劣化を防止できるとともに、その部材からの可塑剤等の溶出を抑えて、インク自体に凝集物が沈殿するのを抑制できる。さらに、インクが低アルカリであるので、安全衛生面上の問題は生じない。

【0035】

【実施例】次に、具体的に実施した実施例について説明する。まず、以下の組成（各組成物の含有量は質量百分率である）からなる792種類のインクジェット記録用インクを調合した（実施例A1～V36）。

【0036】上記実施例A1～V36の全てにおいて、保湿剤としてグリセリンを、浸透剤としてジエチレングリコールモノブチルエーテル（DEGMBE）をそれぞれ含有させた。また、染料としては、アシッドブラック2を含有させた。さらに、水がない状態で縮重合反応する水溶性物質として有機ケイ素化合物をそれぞれ含有させた。この有機ケイ素化合物は、実施例A1～A12、B1～B12、…、V1～V12に用いたもの（以下、有機ケイ素化合物（A）と称す）と、実施例A13～A24、B13～B24、…、V13～V24に用いたもの（同有機ケイ素化合物（B）と称す）と、実施例A25～A36、B25～B36、…、V25～V36に用いたもの（同有機ケイ素化合物（C）と称す）とは互いに異なり、上記有機ケイ素化合物（A）は以下の方法により生成した。すなわち、反応容器に入れた120g

10

20

30

40

50

(6.67モル)の水に、0.2モルの $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{C}$
 $\text{H}_2\text{HNCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ と、
 0.1モルの $\text{Si}(\text{OCH}_3)_4$ との混合物を室温で一
 滴一滴加えて、その全量滴下後に 60°C で1時間攪拌す
 ることにより得たものが、有機ケイ素化合物(A)であ
 る。

【0037】また、反応容器に入れた120g(6.6
 7モル)の水に、0.2モルの $(\text{CH}_3)_2\text{NCH}_2\text{C}$
 $\text{H}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ と、0.1モルの CH_3
 $\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ との混合物を室温で一滴一滴加え
 て、その全量滴下後に 60°C で1時間攪拌することによ
 り得たものが、有機ケイ素化合物(B)である。

【0038】さらに、有機ケイ素化合物(C)は以下の
 方法により生成した。すなわち、反応容器に入れた10
 0g(0.56モル)の $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}$
 $(\text{OCH}_3)_3$ に、49g(0.66モル)の2,3-
 エポキシ-1-プロパノールを一滴一滴加えて、その全
 量滴下後に 80°C で5時間攪拌することにより、アミノ
 基とエポキシ基とを反応させた加水分解性シランを得、
 次に、新たな反応容器に、120g(6.67モル)の水と、
 50.6g(0.2モル)の上記加水分解性シランと、
 15.2g(0.1モル)の $\text{Si}(\text{OCH}_3)_4$
 との混合物を一滴一滴加えて、その全量滴下後に 60°C
 で1時間反応させることにより得たものが、有機ケイ素
 化合物(C)である。

【0039】(実施例A1)

アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物(A)	5%
純水	74.9%
アセトン	0.1%

(実施例A2)

アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物(A)	5%
純水	74.5%
アセトン	0.5%

(実施例A3)

アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物(A)	5%
純水	74%
アセトン	1%

(実施例A4)

アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%

有機ケイ素化合物(A)	5%
純水	73%
アセトン	2%
(実施例A5)	
アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物(A)	5%
純水	71%
アセトン	4%
(実施例A6)	
アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物(A)	5%
純水	69%
アセトン	6%
(実施例A7)	
アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物(A)	5%
純水	67%
アセトン	8%
(実施例A8)	
アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物(A)	5%
純水	65%
アセトン	10%
(実施例A9)	
アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物(A)	5%
純水	60%
アセトン	15%
(実施例A10)	
アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物(A)	5%
純水	55%
アセトン	20%
(実施例A11)	
アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物(A)	5%

純水	45%
アセトン	30%
(実施例A12)	
アシッドブラック2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物 (A)	5%
純水	25%
アセトン	50%
(実施例A13)	
アシッドブラック2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物 (B)	5%
純水	74.9%
アセトン	0.1%
(実施例A14)	
アシッドブラック2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物 (B)	5%
純水	74.5%
アセトン	0.5%
(実施例A15)	
アシッドブラック2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物 (B)	5%
純水	74%
アセトン	1%
(実施例A16)	
アシッドブラック2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物 (B)	5%
純水	73%
アセトン	2%
(実施例A17)	
アシッドブラック2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物 (B)	5%
純水	71%
アセトン	4%
(実施例A18)	
アシッドブラック2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物 (B)	5%
純水	69%

アセトン	6%
(実施例A19)	
アシッドブラック2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物 (B)	5%
純水	67%
アセトン	8%
(実施例A20)	
アシッドブラック2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物 (B)	5%
純水	65%
アセトン	10%
(実施例A21)	
アシッドブラック2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物 (B)	5%
純水	60%
アセトン	15%
(実施例A22)	
アシッドブラック2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物 (B)	5%
純水	55%
アセトン	20%
(実施例A23)	
アシッドブラック2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物 (B)	5%
純水	45%
アセトン	30%
(実施例A24)	
アシッドブラック2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物 (B)	5%
純水	25%
アセトン	50%
(実施例A25)	
アシッドブラック2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物 (C)	5%
純水	74.9%
アセトン	0.1%

(実施例A26)	
アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物 (C)	5%
純水	74.5%
アセトン	0.5%
(実施例A27)	
アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物 (C)	5%
純水	74%
アセトン	1%
(実施例A28)	
アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物 (C)	5%
純水	73%
アセトン	2%
(実施例A29)	
アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物 (C)	5%
純水	71%
アセトン	4%
(実施例A30)	
アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物 (C)	5%
純水	69%
アセトン	6%
(実施例A31)	
アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物 (C)	5%
純水	67%
アセトン	8%
(実施例A32)	
アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物 (C)	5%
純水	65%
アセトン	10%
(実施例A33)	

アシッドブラック 2		5%
グリセリン		10%
DEGMBE		5%
有機ケイ素化合物 (C)		5%
純水		60%
アセトン		15%
(実施例A34)		
アシッドブラック 2		5%
グリセリン		10%
DEGMBE		5%
有機ケイ素化合物 (C)		5%
純水		55%
アセトン		20%
(実施例A35)		
アシッドブラック 2		5%
グリセリン		10%
DEGMBE		5%
有機ケイ素化合物 (C)		5%
純水		45%
アセトン		30%
(実施例A36)		
アシッドブラック 2		5%
グリセリン		10%
DEGMBE		5%
有機ケイ素化合物 (C)		5%
純水		25%
アセトン		50%
(実施例B1~B36) 上記実施例A1~A36においてそれぞれアセトンをメチルエチルケトンに置き換えたものである。		
【0040】(実施例C1~C36) 上記実施例A1~A36においてそれぞれアセトンをアセトインに置き換えたものである。		
【0041】(実施例D1~D36) 上記実施例A1~A36においてそれぞれアセトンを尿素に置き換えたものである。		
【0042】(実施例E1~E36) 上記実施例A1~A36においてそれぞれアセトンをN-メチル-2-ピロリドンに置き換えたものである。		
【0043】(実施例F1~F36) 上記実施例A1~A36においてそれぞれアセトンを2-ピロリドンに置き換えたものである。		
【0044】(実施例G1~G36) 上記実施例A1~A36においてそれぞれアセトンをジアセトアミドに置き換えたものである。		
【0045】(実施例H1~H36) 上記実施例A1~A36においてそれぞれアセトンをアセトアミドに置き換えたものである。		
【0046】(実施例I1~I36) 上記実施例A1~A36においてそれぞれアセトンをN-メチルジアセト		

アミドに置き換えたものである。

【0047】（実施例J1～J36）上記実施例A1～A36においてそれぞれアセトンにN-エチルジアセトアミドに置き換えたものである。

【0048】（実施例K1～K36）上記実施例A1～A36においてそれぞれアセトンにN-アセチル尿素に置き換えたものである。

【0049】（実施例L1～L36）上記実施例A1～A36においてそれぞれアセトンにN-アセチル-N'-メチル尿素に置き換えたものである。

【0050】（実施例M1～M36）上記実施例A1～A36においてそれぞれアセトンにアセトアセトアニリドに置き換えたものである。

【0051】（実施例N1～N36）上記実施例A1～A36においてそれぞれアセトンにDMSOに置き換えたものである。

【0052】（実施例O1～O36）上記実施例A1～A36においてそれぞれアセトンにDMFに置き換えたものである。

【0053】（実施例P1～P36）上記実施例A1～A36においてそれぞれアセトンにアセトニトリルに置き換えたものである。

【0054】（実施例Q1～Q36）上記実施例A1～A36においてそれぞれアセトンにジエチルスルホキシドに置き換えたものである。

【0055】（実施例R1～R36）上記実施例A1～A36においてそれぞれアセトンにHMPAに置き換えたものである。

【0056】（実施例S1～S36）上記実施例A1～A36においてそれぞれアセトンにメソキサリル尿素に置き換えたものである。

【0057】（実施例T1～T36）上記実施例A1～A36においてそれぞれアセトンにジメチルスルホンに置き換えたものである。

【0058】（実施例U1～U36）上記実施例A1～A36においてそれぞれアセトンにジエチルスルホンに置き換えたものである。

【0059】（実施例V1～V36）上記実施例A1～A36においてそれぞれアセトンにイソブチルアミドに置き換えたものである。

【0060】一方、比較のために、以下の組成（各組成物の含有量は質量百分率である）からなる6種類のインクを調合した（比較例1～6）。これら比較例1～6においてはいずれも水素イオン捕捉剤を含有させていない。また、比較例4～6においてはいずれも浸透剤（DEGMBE）を含有させていない。

【0061】（比較例1）

アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物 (A)	5%
純水	75%

（比較例2）

アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
10 有機ケイ素化合物 (B)	5%
純水	75%

（比較例3）

アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
DEGMBE	5%
有機ケイ素化合物 (C)	5%
純水	75%

（比較例4）

アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
有機ケイ素化合物 (A)	5%
純水	80%

（比較例5）

アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
有機ケイ素化合物 (B)	5%
純水	80%

（比較例6）

アシッドブラック 2	5%
グリセリン	10%
有機ケイ素化合物 (C)	5%
純水	80%

上記実施例A1～V36及び比較例1～6の各インクについて低アルカリ領域安定性試験を行った。この低アルカリ領域安定性試験では、各インクに0.5mol/l HCl水溶液をpH=10.5になるまで少しずつ滴下し、凝集発生の有無を目視で確認した。その結果を表1に示す。この表1中、○は凝集なしを、また△は僅かな凝集有りを、さらに×は凝集有りを、さらに－は水素イオン捕捉剤が完全には溶解せず、相が分離してしまうので実施しなかった、をそれぞれ示している。尚、以下の表1～表3において、実施例の縦欄「A」～「V」と横欄「1」～「36」との交差部で各「実施例」を表している（例えば縦欄「B」と横欄「16」と交差部では「実施例B16」）。

【0062】

【表1】

		有機ケイ素化合物 (A)												有機ケイ素化合物 (B)												有機ケイ素化合物 (C)													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
実施例	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	E	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	F	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	G	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	H	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	I	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	J	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	K	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	M	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	N	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
	O	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	P	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Q	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	
R	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
S	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
T	×	×	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
U	×	×	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
V	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
比較例	1	×																																					
	2	△	○：凝集なし																																				
	3	×	△：わずかな凝集あり																																				
	4	×	×：凝集あり																																				
	5	△	—：未実施（相分離または析出）																																				
	6	×																																					

○：凝集なし

△：わずかな凝集あり

×：凝集あり

—：未実施（相分離または析出）

【0063】この表1の結果によると、比較例1～6ではいずれも凝集が生じた。これに対し、実施例A1～V36では、所定の水素イオン捕捉剤が所定の濃度にあるとき（実施例N1～N3, N13～N14, N25～N28, P1～P3, P13, P25～P27, Q1～Q3, Q13～Q14, Q25～Q28, T1～T3, T13, T25～26, U1～U3, U13, U25～26）に凝集が生じているだけで、概ね凝集防止効果が得られ、その濃度を特定することで、pH=10.5の低アルカリ領域で安定することが判る。

【0064】次に、上記実施例A1～V36（但し、実施例A11～A12, A23～A24, A35～A36, B11～B12, B23～B24, B35～B36, C12, C24, C36, D12, D24, D36, G11～G12, G24, G35～G36, H12, I12, I24, I36, J12, J24, J36, K12, K24, K36, L12, L24, L36, M9～M12, M21～M24, M33～M36, N1～N3, N10～N14, N23～N28, N34～N36, O11～O

12, O24, O35～O36, P1～P3, P10～P13, P23～P27, P34～P36, Q1～Q3, Q10～Q14, Q23～Q28, Q34～Q36, R11～R12, R23～R24, R35～R36, S10～S12, S22～S24, S34～S36, T1～T3, T13, T25～T26, U1～U3, U13, U25～U26を除く）の各インクについて耐水性試験を行った。この耐水性試験では、各インクを用いて、市販のプリンター（上記実施形態と同様の圧電アクチュエータ（但し、圧電素子の厚みは上記実施形態のものよりかなり大きい）によりインクを吐出させるもの）で普通紙（商品名「Xerox 4024」：ゼロックス社製）に画像を形成し、この画像を形成した直後の用紙を純水に浸漬した後、室温で放置して乾燥させ、画像の滲みが生じるが否かを調べた。その結果を表2に示す。表2中、○は滲みなしを、また×は滲み有りを、さらに—は未実施をそれぞれ示している。

【0065】

【表2】

有機ケイ素化合物 (A)												有機ケイ素化合物 (B)												有機ケイ素化合物 (C)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○</

○: にじみなし
 ×: にじみあり
 -: 未実施

【0066】この表2の結果によると、実施例A1～V36（但し、実施例A11～A12, A23～A24, A35～A36, B11～B12, B23～B24, B35～B36, C12, C24, C36, D12, D24, D36, G11～G12, G24, G35～G36, H12, I12, I24, I36, J12, J24, J36, K12, K24, K36, L12, L24, L36, M9～M12, M21～M24, M33～M36, N1～N3, N10～N14, N23～N28, N34～N36, O11～O12, O24, O35～O36, P1～P3, P10～P13, P23～P27, P34～P36, Q1～Q3, Q10～Q14, Q23～Q28, Q34～Q36, R11～R12, R23～R24, R35～R36, S10～S12, S22～S24, S34～S36, T1～T3, T13, T25～T26, U1～U3, U13, U25～U26を除く）で

はいずれも滲みが生じず、良好な耐水性が得られることが判る。

【0067】さらに、実施例A1～V36（但し、実施例G11～12, G24, G35～36, H12, M9～M12, M21～M24, M33～M36, N10～N12, N23～N24, N34～N36, O11～O12, O24, O35～O36, P10～P12, P23～P24, P34～P36, Q10～Q12, Q23～Q24, Q34～Q36を除く）の各インクについて吐出安定性試験を行った。この吐出安定性試験では、各インクがインクジェットヘッドから所望のインク滴になって吐出し、所定の形状及び寸法のインク滴が形成されるか否かを調べた。その結果を表3に示す。表3中、◎は優状態を、また○は良状態を、さらに△は可状態を、また×は不可状態を、また－は未実施をそれぞれ示して

【0068】

【表3】

		有機ケイ素化合物 (A)												有機ケイ素化合物 (B)												有機ケイ素化合物 (C)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
実 施 例	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×
	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	
	C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	
	D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	
	E	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	F	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	G	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	H	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	I	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
	J	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
	K	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
	L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
	M	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	N	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○
	O	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	P	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Q	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	
R	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	
S	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	×	
T	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○		
U	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○		
V	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

◎：優

○：良

△：可

×：不可

-：未実施

【0069】この表3の結果によれば、実施例A1～V36（但し、実施例A11～A12、A23～A24、A35～A36、B11～B12、B23～B24、B35～B36、C12、C24、C36、D12、D24、D36、G11～G12、G24、G35～G36、H12、I12、I24、I36、J12、J24、J36、K12、K24、K36、L12、L24、L36、M9～M12、M21～M24、M33～M36、N1～N3、N10～N14、N23～N28、N34～N36、O11～O12、O24、O35～O36、P1～P3、P10～P13、P23～P27、P34～P36、Q1～Q3、Q10～Q14、Q23～Q28、Q34～Q36、R11～R12、R23～R24、R35～R36、S10～S12、S22～S24、S34～S36、T1～T3、T13、T25～T26、U1～U3、U13、U25～U26を除く）では、吐出安定性が得られた。

【0070】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1～10の発明によると、色材、保湿剤、水のない状態で縮重合反応する水溶性物質、及び水を含有するインクジェット記録用インクにおいて、カルボニル基を分子中に有する水溶性有機化合物（アミド系化合物）、水溶性スルホキシド、水溶性スルホン、ヘキサメチルホスホルアミド、又はシアノ基を分子中に有する水溶性有機化合物を水素イオン捕捉剤として含有させたことにより、染料等からなる色材の親水基部（極性基部）近傍に極性のある加水分

解性シラン分子が緩い状態で集まっている系中に酸等を添加して系のpHを下げて、増加する水素イオンは水素イオン捕捉剤によりトラップされて、色材-耐水剤会合体のアミノ基に付加せず、インクの系が低pH領域で安定し、pHに対する余裕度が大きくなってインクの長期保存安定性の向上を図ることができる。また、記録装置においてインクに接する部材の劣化を防止できるとともに、その部材からの可塑剤等の溶出によるインク自体での凝集物の沈殿を抑制でき、さらに高pHによるインクの安全衛生面上の問題を解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るインクジェット記録用インクを備えたインクジェット式記録装置を示す概略斜視図である。

【図2】インクジェット式記録装置のインクジェットヘッドの部分底面図である。

【図3】図2のIII-III線断面図である。

【図4】図2のIV-IV線断面図である。

【符号の説明】

A インクジェット式記録装置

1 インクジェットヘッド

2 ヘッド本体

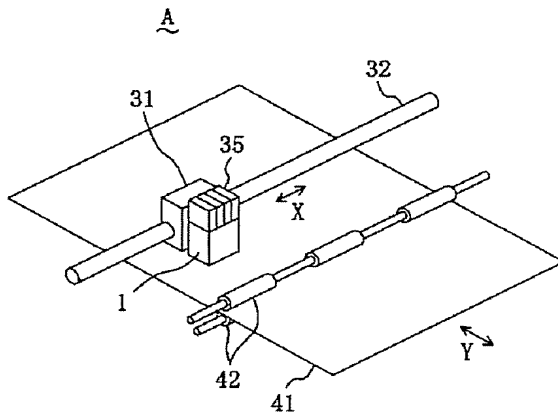
4 圧力室

14 ノズル

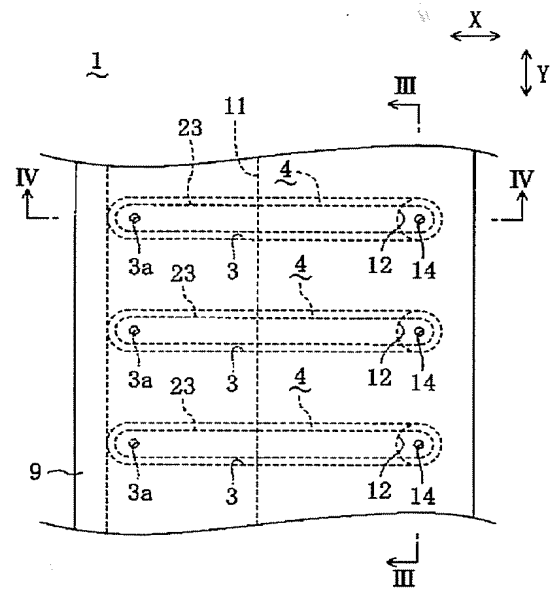
21 圧電アクチュエータ

41 記録紙

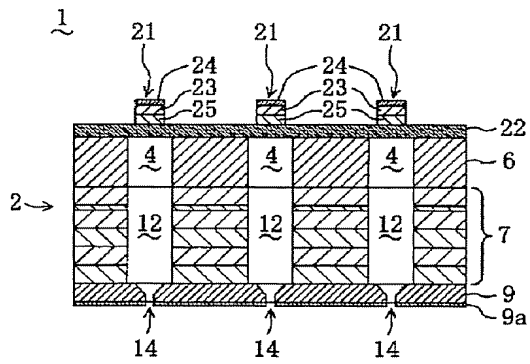
【図1】



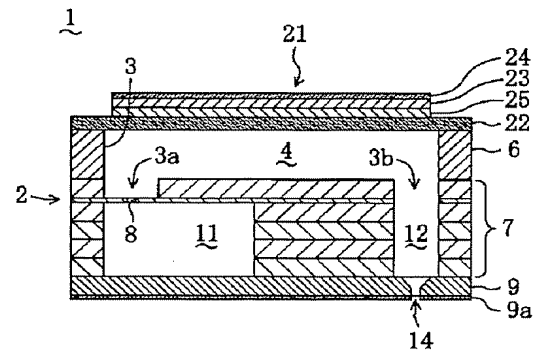
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C056 EA13 FC01
 2H086 BA53 BA55 BA59
 4J039 AE11 BC36 BC57 BE01 BE02
 BE12 BE15 CA03 CA06 GA24